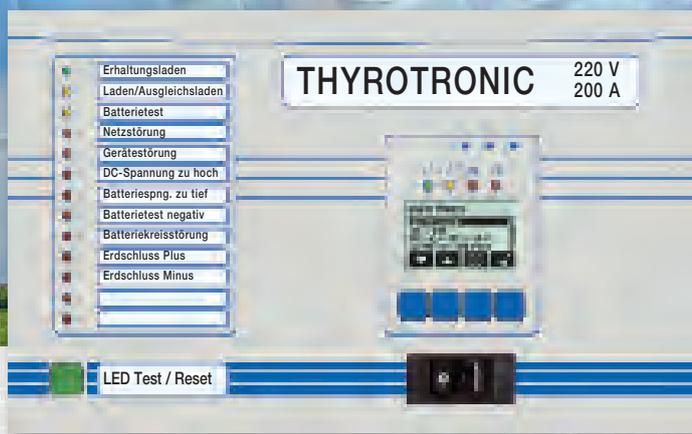


Excellent Technology, Efficiency and Quality



## Gleichrichter

für stationäre Batterieanlagen  
Baureihe THYROTRONIC



## THYROTRONIC - Gleichrichterbaureihe für stationäre Ersatzstromversorgungen

### Allgemeines

Die Absicherung elektrischer Verbraucher gegen Netzausfall erfolgt häufig durch batteriegestützte Gleichstromversorgungen, die wichtige Verbraucher sowohl bei vorhandenem Netz als auch bei Netzausfall mit elektrischer Energie versorgen.



Abb. 1: Thyrotronic

Batteriegestützte Gleichstromversorgungssysteme haben sich seit vielen Jahrzehnten als außerordentlich zuverlässige und sehr wirtschaftliche Ersatzstromversorgungen bewährt.

Die Zuverlässigkeit einer batteriegestützten Ersatzstromversorgung wird sowohl von der Qualität der eingesetzten Batterie als auch von der Betriebssicherheit des Gleichrichtergerätes bestimmt.

Die von BENNING entwickelte Gleichrichterbaureihe Thyrotronic (s. Abb. 1) ist in besonderem Maße für den Einsatz bei batteriegestützten Gleichstromversorgungen geeignet und bietet neben großer Zuverlässigkeit ein umfangreiches Melde- und Überwachungskonzept.

Thyrotronic Gleichrichtergeräte arbeiten mit einer elektronisch geregelten Ausgangskennlinie (IU-Kennlinie nach DIN41773). (s. Abb. 3)

Die Ausgangsspannung wird mit einer Abweichung von  $\pm 0,5\%$  innerhalb eines Lastbereiches von 0% bis 100% des Gerätestromes konstantgehalten.

Netzspannungsschwankungen von  $\pm 10\%$  und Netzfrequenzschwankungen von  $\pm 5\%$  werden ausgeregelt. Als Energiespeicher werden überwiegend stationäre geschlossene oder verschlossene Bleibatterien eingesetzt. Nickel-Cadmium Batterien werden bei extremen Umweltbedingungen verwendet.

### Anwendungsbereiche dieser Ersatzstromversorgungen sind:

- Kraftwerke
- Umspannwerke
- Bahntechnische Anlagen
- Öl- und Gasindustrie
- Flughäfen
- Krankenhäuser

# THYROTRONIC

## Gleichrichterbaureihe für vielfältigen Einsatz

### Betrieb

Blei- und Nickel-Cadmium-Batterien erreichen die größte Lebensdauer, wenn sie im aufgeladenen Zustand in Ruhe verharren. Diesen Ruhezustand der Batterien erreicht man, wenn das Gleichrichtergerät die Verbraucherspeisung übernimmt und die Batterie nur bei Netzausfall bzw. bei großer Stoßbelastung beansprucht wird. Diese Betriebsart wird als Bereitschaftsparallelbetrieb bezeichnet (Abb. 2).

Bei sehr stark entladener Batterie arbeitet das Gleichrichtergerät zunächst im I-Zweig der IU-Kennlinie, wobei sich der Ladestrom aus der Differenz zwischen dem Nennstrom des Gleichrichtergerätes und dem Verbraucherstrom ergibt. Bei Erreichen der eingestellten Ausgangsspannung erfolgt der Übergang zum Konstantspannungsladen (U-Zweig) (Abb. 3).

Eine beschleunigte Wiederaufladung erfolgt durch Umschalten der Kennlinie von Erhaltungsladen (z.B. 2,23 V/Z bei Bleibatterien) auf Laden (z.B. 2,4 V/Z bei Bleibatterien).

Die Batterie nimmt nach Erreichen ihres Vollladezustandes noch den Erhaltungsladestrom auf, der ca. 0,3 mA bis 1 mA pro 1 Ah Batteriekapazität beträgt.

Die Bemessung der Batteriegröße ergibt sich aus der geforderten Überbrückungszeit. Die Überbrückungszeiten können je nach Verbraucherart und Netzverhältnissen unterschiedlich sein.

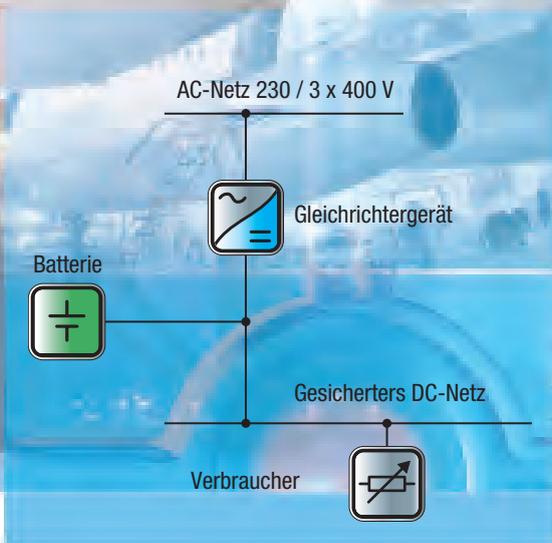


Abb. 2: Bereitschaftsparallelbetrieb

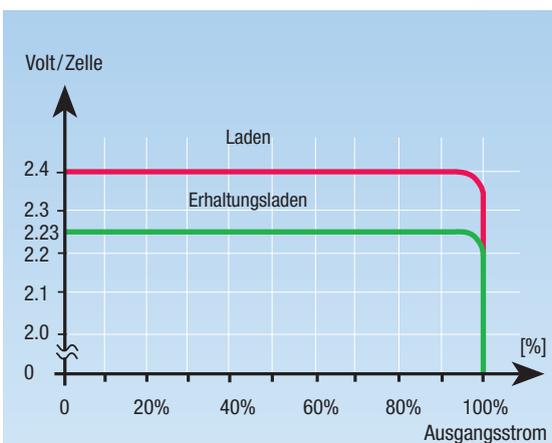
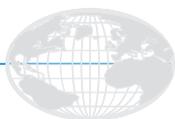


Abb. 3: Verlauf der IU Kennlinie nach DIN 41773 für Bleibatterien

### Typische Überbrückungszeiten in Abhängigkeit von Verbraucherart und Netzverhältnissen

- 10 – 30 Minuten
  - EDV Bereich
- 1 – 3 Stunden
  - Energieversorgung
  - Prozesstechnik
  - Bahntechnik
  - Flughäfen
  - Krankenhäuser
- 2 – 8 Stunden
  - TK.-Einrichtungen
  - Öl- und Gasindustrie



# THYROTRONIC

## sicher, zuverlässig, leistungsstark



Abb. 4: Thyrotronic Innenansicht

### Die Baureihe Thyrotronic

Die Gleichrichterbaureihe Thyrotronic besteht im wesentlichen aus einem thyristorgeregelten Leistungsteil und einer microprozessorgesteuerten Regler- und Überwachungsbaugruppe.

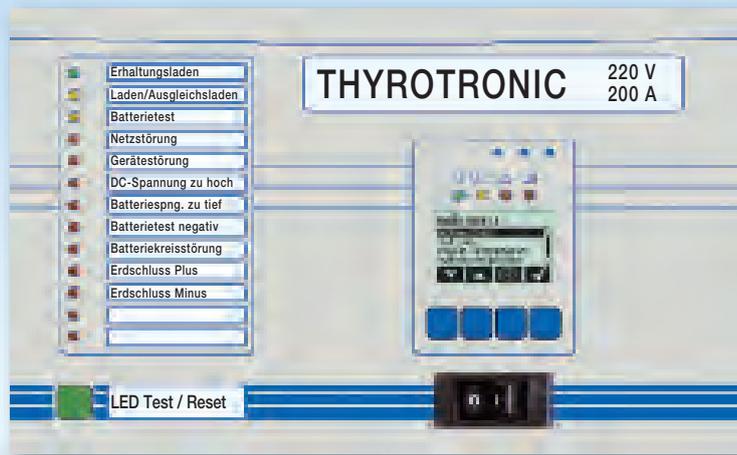
### Folgende Hauptbaugruppen sind vorhanden:

- Netzeingang mit Netzschütz
- Netztransformator mit getrennten Wicklungen
- Vollgesteuerte Drehstrombrückenschaltung mit Halbleiterschutzsicherung (u.a. als Batterieverpolschutz)
- Glättungsdrossel und Kondensatorbatterie zur Reduzierung der Restwelligkeit
- Regler mit digitaler Sollwertvorgabe
- Digitalisierte Überwachungsbaugruppe
- Anzeige- und Bedieneinheit mit graphischer LCD Anzeige auf der Fronttür (Abb. 5)
- NH-Sicherungslasttrenner als Batteriesicherung
- 2-poliger NH-Verbraucherabgang bestückbar mit Sicherungen oder Trennlaschen

### Anzeige und Bedieneinheit (Abb. 5)

Die auf der Fronttür des Thyrotronic Gleichrichtergerätes angeordnete Anzeige und Bedieneinheit verfügt über ein graphisches LCD Display für die Anzeige von Status und Messwerten im Klartext, sowie über 17 Leuchtmelder, die von der Melde- und Überwachungsbaugruppe angesteuert werden.

Die über den Drucktasten im Anzeigenteil integrierten 4 LEDs sind für fest zugeordnete Funktionen vorbelegt. Zwei freie LEDs können mit beliebigen externen Überwachungsbaugruppen belegt werden.



- Dringender Alarm (rot)
- Allgemeiner Alarm (rot)
- Batteriebetrieb (gelb)
- Betrieb (grün)

# THYROTRONIC

## umfangreiches Melde- und Überwachungskonzept

### Funktionen der Melde- und Überwachungsbaugruppe

Die Geräte der Thyrotronic Baureihe verfügen standardmäßig über ein sehr umfangreiches Überwachungskonzept mit folgenden Funktionen:

#### Netzüberwachung

Bei einem Netzausfall wird eine elektronische Reglersperre gesetzt, das Eingangsschütz abgeschaltet und die LED sowie das Störmelderelais „Netzstörung“ aktiviert. Nach Netz wiederkehr schaltet das Gerät nach Ablauf einer einstellbaren Zeit automatisch wieder ein.

#### Geräteausfallüberwachung

Die Geräteausfallüberwachung ist eine stromabhängige Unterspannungsüberwachung und überwacht die IU-Kennlinie des Gleichrichtergerätes.

Sinkt die Geräteausgangsspannung unter 2,1 V/Z und der Ausgangsstrom unter 90 % I-Nenn, spricht die Überwachung an und meldet „Gerätestörung“. Die zugehörige LED sowie das Sammelstörmelderelais werden aktiviert.

#### Überspannungsüberwachung

Steigt durch einen internen oder externen Störeinfluss die Ausgangsspannung unzulässig hoch an (Wert ist einstellbar), wird innerhalb von 20 msec. die Impulssperre aktiviert und die Ausgangsspannung auf Null gesetzt.

Sie arbeitet dynamisch mit einem automatischen Reset. Spricht die Überwachung innerhalb eines Zeitraumes von 30 Sekunden 4-mal an, wird das Netzschütz abgeschaltet, die LED „Spannung zu hoch“ und das Sammelstörmelderelais aktiviert.

#### Batteriespannung zu tief

Sinkt die Batteriespannung bei der Entladung während eines Netzausfalls unter z.B. 1,8 V/Z (Wert einstellbar) ab, erfolgt die LED-Meldung „Batteriespannung zu tief“ und das Störmelderelais werden aktiviert.

#### Batteriekreisprüfung

Der Batteriekreis des Stromversorgungssystems wird zyklisch alle 24 Stunden einmal getestet. Hierzu wird für eine Zeit von 5 Sekunden die Gleichrichterausgangsspannung auf 1,9 V/Z abgesenkt und damit die Batterie entladen.

Gleichzeitig wird die Batteriespannung kontrolliert. Bleibt sie oberhalb von 1,9 V/Z ist der Batteriekreis in Ordnung. Sinkt sie unterhalb des Grenzwertes ab erfolgt die Meldung „Batteriekreisstörung“ und LED und Sammelstörmelderelais werden aktiviert. – **Achtung!** Dieser Test ersetzt keine Batteriekreisüberwachung!

#### Batterieverfügbarkeitstest

Beim Batterieverfügbarkeitstest wird wie beim Batteriekreis test die Gleichrichterausgangsspannung abgesenkt und die Batterie entladen. Jedoch wird die Batterie für eine einstellbare Zeit bis zu einer einstellbaren unteren Spannungsgrenze entladen. Diese Grenzwerte sind in Abhängigkeit der bei der Entladung entnommenen prozentualen Batteriekapazität aus den Entladekurven der angeschlossenen Batterie zu entnehmen.

Werden bei dem Verfügbarkeitstest die eingestellten Grenzwerte unterschritten erfolgt die Meldung „Batterietest negativ“ über die entsprechende LED und das Sammelstörmelderelais. Nach Ablauf des Testes schaltet das Gleichrichtergerät automatisch wieder auf Laden bzw. Erhaltungsladen.

#### Erdschlussüberwachung

Die Erdschlussüberwachung überwacht den Isolationswiderstand des GS-Ausgangs gegen Erde. Plus- und Minuszweig werden abwechselnd abgetastet und überwacht. Bei Unterschreiten des eingestellten Isolationswiderstandes (einstellbar von 100 kOhm bis 1 MOhm) erfolgt eine Meldung über die LEDs und das Sammelstörmelderelais.

#### I\*R Kompensation

Über die I\*R Kompensation kann der Spannungsabfall auf der Leitung zwischen Gleichrichter und Batterie über die Eingabe der Leitungslänge und des Leitungsquerschnittes ausgeregelt werden.

#### Programmierbare Ladeautomatik

Sinkt die Batteriespannung durch einen Netzausfall oder einen anderen Umstand soweit ab, dass nach Beginn der Ladung das Gleichrichtergerät für einen Zeitraum von mehr als 30 Sekunden in Strombegrenzung arbeitet, wird automatisch auf die Starkladekennlinie umgeschaltet. Nach Erreichen der Ladespannung (Spannungsbegrenzung) und Absinken des Stromes auf kleiner 90 % wird eine Zeitstufe aktiviert. Nach Ablauf der eingestellten Zeit (0 bis 6 Std.) wird automatisch auf Erhaltungsladen zurückgeschaltet.

Die Ladeautomatik kann abgeschaltet werden, so daß nur eine Handumschaltung über die Folientastatur auf der Frontplatte möglich ist.

Die Rückschaltung auf Erhaltungsladen kann dann ebenfalls von Hand erfolgen. Wird dieses unterlassen, schaltet der Regler automatisch wie bei aktivierter Ladeautomatik zurück. Durch einen externen Kontakt oder eine feste Brücke am Regler kann die Umschaltung auf Laden blockiert werden.

#### Ausgleichsladestufe

Über die Folientastatur auf der Frontplatte kann eine Ausgleichsladestufe eingeschaltet werden.

Hierbei wird die Spannungsbegrenzung aufgehoben und der Gerätestrom auf 20 % (einstellbar von 10 % - 30 %) reduziert. Es erfolgt eine Ausgleichs- oder Inbetriebsetzungsladung mit einer I-Kennlinie bis zur Ladeschlussspannung der Batterie. Mit dem Einschalten der Ausgleichsladestufe wird ein Zeitglied gestartet, das nach Ablauf der programmierten Zeit (16 bis 72 Std.) automatisch auf Erhaltungsladen zurückschaltet. Durch einen externen Kontakt oder eine feste Brücke am Regler kann die Umschaltung auf Ausgleichsladen blockiert werden.

#### Stromaufteilung bei Parallelschaltung

Durch eine interne Busverbindung der Geräte untereinander, ist eine Stromaufteilung von  $\pm 10\%$  möglich.

# THYROTRONIC

## technische Daten

### Technische Daten

#### Netzeingang

Eingangsspannung	(VAC)	230 ± 10 % 1-phasig 3 x 400 ± 10 % 3-phasig
Eingangsstrom	(A)	siehe Typtabelle
Frequenz	(Hz)	50 ± 5 %
Leistungsfaktor		~0.83 bei Netzennspannung und Erhaltungsladen

#### Gleichrichterausgang

Ausgangsspannungen	(VDC)	24, 48, 60, 110, 125, 220
Ausgangsstrom	(A)	s. Typtabelle
Einstellbarkeit des Ausgangsstromes	(%)	50 – 100 Gerätestrombegrenzung
	(%)	0 – 50 Batterieladestrombegrenzung
Stromkonstanz	(%)	± 2
Kennlinie		IU nach DIN 41773 bei Laden und Erhaltungsladen
Ladespannung	(V/Z)	2,4 Pb Batterie 1,55 NiCd Batterie
Erhaltungsladespannung	(V/Z)	2,23 Pb Batterie 1,40 NiCd Batterie
Ausgleichsladespannung	(V/Z)	2,7 Pb Batterie 1,7 NiCd Batterie bei reduziertem Ladestrom
Einstellbereich	(%)	± 5
Spannungskonstanz	(%)	± 0,5
Restwelligkeit	(%)	< 5 eff. ohne Batterie Option < 2 eff. ohne Batterie
Wirkungsgrad	(%)	85 – 94 % typabhängig

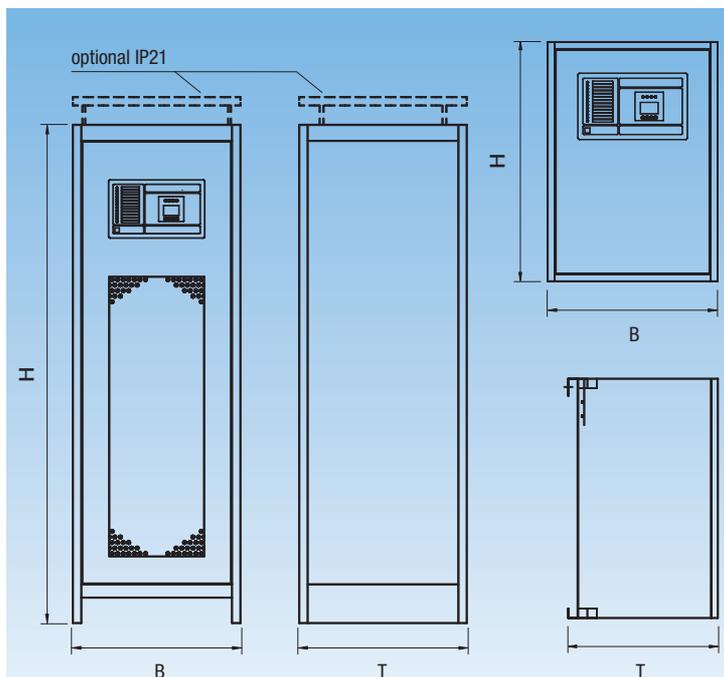
#### Allgemeine Daten

Funkentstörung		EN 61000-6-2, EN 61000-6-3
Rel. Luftfeuchte	(%)	< 95 % nicht betauend
Geräuschstärke	(dB A)	max. 65 gemessen in 1 m Abstand und halber Gerätehöhe
Aufstellhöhe	(m)	max. 1000 ü N.N.
	(m)	max. 2000 ü.N.N. erf. Reduzierung. auf 92 % In
Kühlungsart		Konvektion
Umgebungstemperatur	(°C)	0 – 40 bei 100 % INenn 0 – 50 bei 88 % INenn
Lagertemperatur	(°C)	- 20 bis + 70
Schutzart		IP 20 IEC60529
Gehäuse		Profilrahmen-Standgehäuse Fronttür mit Doppelbartver- schluss
Lackierung		RAL 7035 pulverbeschichtet
Potential freie Meldungen		Netzfehler Batteriespannung zu niedrig Sammelstörmeldung
<b>Optionen</b>		
Schnittstellen		MOD Bus Profibus weitere Relaiskontakte
Höhere IP Schutzart		
Gegenzellen		
Analoge Messinstrumente		
Zusätzliche Überwachungsbaugruppen		

### Gehäusetyptabelle

Gehäusetyptyp		Abmessungen (mm)		
		H	B	T
WGZ	755	758	534	470
PSJ	1564	1500	600	400
UC/PSJ	1566	1500	600	600
UC/PSJ	1866	1800	600	600
PSJ	1896	1800	900	600
PSJ	2288	2200	800	800
PSJ	221208	2200	1200	800

WGZ - Wandgehäuse  
PSJ - Standgehäuse  
UC - Standgehäuse



PSJ - Standgehäuse

WGZ - Wandgehäuse

# Typtabelle THYROTRONIC

## Gleichrichterbaureihe für vielfältigen Einsatz

Nenn- spng. [V]	Zellen- zahl Blei	Zellen- zahl NiCd	Ausgangs- strom [A]	Gerätetyp			Netz- spng. [V]	Eingangs- strom [A]	Gehäuse- typ	Gewicht [kg]
24	12	20	20	E 230	G 24 / 20	BWrug-TDG	230	4,6	WGZ 755	30
24	12	20	40	E 230	G 24 / 40	BWrug-TDG	230	9,2	WGZ 755	40
24	12	20	60	E 230	G 24 / 60	BWrug-TDG	230	13,6	UC 1566	60
24	12	20	80	E 230	G 24 / 80	BWrug-TDG	230	17,8	UC 1566	75
24	12	20	100	D 400	G 24 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	5,5	UC 1566	150
24	12	20	125	D 400	G 24 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	6,8	UC 1566	200
24	12	20	160	D 400	G 24 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	8,7	UC 1566	240
24	12	20	200	D 400	G 24 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	10,8	UC 1566	290
24	12	20	300	D 400	G 24 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	19,0	UC 1866	400
24	12	20	400	D 400	G 24 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	24,3	PSJ 1596	510
48	24	40	10	E 230	G 48 / 10	BWrug-TDG	230	4,6	WGZ 755	30
48	24	40	20	E 230	G 48 / 20	BWrug-TDG	230	9,1	WGZ 755	40
48	24	40	30	E 230	G 48 / 30	BWrug-TDG	230	12,3	UC 1566	60
48	24	40	40	E 230	G 48 / 40	BWrug-TDG	230	16,3	UC 1566	75
48	24	40	50	D 400	G 48 / 50	BWrug-TDG	3 x 400	5,8	UC 1566	145
48	24	40	60	D 400	G 48 / 60	BWrug-TDG	3 x 400	6,7	UC 1566	190
48	24	40	80	D 400	G 48 / 80	BWrug-TDG	3 x 400	8,9	UC 1566	220
48	24	40	100	D 400	G 48 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	10,8	UC 1566	270
48	24	40	125	D 400	G 48 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	13,8	UC 1566	290
48	24	40	160	D 400	G 48 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	17,6	UC 1566	340
48	24	40	200	D 400	G 48 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	21,9	UC 1866	400
48	24	40	300	D 400	G 48 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	32,0	UC 1866	500
48	24	40	400	D 400	G 48 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	48,0	PSJ 1896	600
60	30	50	10	E 230	G 60 / 10	BWrug-TDG	230	5,1	WGZ 755	30
60	30	50	20	E 230	G 60 / 20	BWrug-TDG	230	10,3	WGZ 755	40
60	30	50	30	E 230	G 60 / 30	BWrug-TDG	230	17,5	UC 1566	60
60	30	50	40	E 230	G 60 / 40	BWrug-TDG	230	20,4	UC 1566	75
60	30	50	50	D 400	G 60 / 50	BWrug-TDG	3 x 400	6,8	UC 1566	150
60	30	50	60	D 400	G 60 / 60	BWrug-TDG	3 x 400	8,1	UC 1566	220
60	30	50	80	D 400	G 60 / 80	BWrug-TDG	3 x 400	10,8	UC 1566	250
60	30	50	100	D 400	G 60 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	13,5	UC 1566	280
60	30	50	125	D 400	G 60 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	17,1	UC 1566	300
60	30	50	160	D 400	G 60 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	21,7	UC 1566	350
60	30	50	200	D 400	G 60 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	26,5	UC 1866	420
60	30	50	300	D 400	G 60 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	40,5	UC 1866	520
60	30	50	400	D 400	G 60 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	53,0	PSJ 1896	620
108	54	90	5	E 230	G 108 / 5	BWrug-TDG	230	4,0	WGZ 755	30
108	54	90	10	E 230	G 108 / 10	BWrug-TDG	230	8,0	UC 1566	40
108	54	90	16	E 230	G 108 / 16	BWrug-TDG	230	13,2	UC 1566	60
108	54	90	25	D 400	G 108 / 25	BWrug-TDG	3 x 400	6,5	UC 1566	75
108	54	90	30	D 400	G 108 / 30	BWrug-TDG	3 x 400	7,5	UC 1566	95
108	54	90	40	D 400	G 108 / 40	BWrug-TDG	3 x 400	10,0	UC 1566	180
108	54	90	50	D 400	G 108 / 50	BWrug-TDG	3 x 400	12,9	UC 1566	220
108	54	90	60	D 400	G 108 / 60	BWrug-TDG	3 x 400	14,7	UC 1566	260
108	54	90	80	D 400	G 108 / 80	BWrug-TDG	3 x 400	20,0	UC 1566	330
108	54	90	90	D 400	G 108 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	24,7	UC 1566	400
108	54	90	125	D 400	G 108 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	31,5	UC 1566	450
108	54	90	160	D 400	G 108 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	40,0	UC 1866	500
108	54	90	200	D 400	G 108 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	50,0	PSJ 1896	520
108	54	90	300	D 400	G 108 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	70,0	PSJ 1896	850
108	54	90	400	D 400	G 108 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	100,0	PSJ 2288	1100
216	108	180	5	E 230	G 216 / 5	BWrug-TDG	230	9,4	WGZ 755	40
216	108	180	10	D 400	G 216 / 10	BWrug-TDG	3 x 400	5,1	UC 1566	60
216	108	180	16	D 400	G 216 / 16	BWrug-TDG	3 x 400	8,0	UC 1566	80
216	108	180	20	D 400	G 216 / 20	BWrug-TDG	3 x 400	9,8	UC 1566	120
216	108	180	25	D 400	G 216 / 25	BWrug-TDG	3 x 400	12,4	UC 1566	220
216	108	180	30	D 400	G 216 / 30	BWrug-TDG	3 x 400	15,2	UC 1566	260
216	108	180	40	D 400	G 216 / 40	BWrug-TDG	3 x 400	21,0	UC 1566	330
216	108	180	50	D 400	G 216 / 50	BWrug-TDG	3 x 400	25,2	UC 1566	400
216	108	180	60	D 400	G 216 / 60	BWrug-TDG	3 x 400	30,5	UC 1566	450
216	108	180	80	D 400	G 216 / 80	BWrug-TDG	3 x 400	40,0	UC 1566	500
216	108	180	100	D 400	G 216 / 100	BWrug-TDG	3 x 400	50,0	UC 1566	620
216	108	180	125	D 400	G 216 / 125	BWrug-TDG	3 x 400	63,0	PSJ 1896	720
216	108	180	160	D 400	G 216 / 160	BWrug-TDG	3 x 400	81,0	PSJ 1896	800
216	108	180	200	D 400	G 216 / 200	BWrug-TDG	3 x 400	100,0	PSJ 2288	1050
216	108	180	300	D 400	G 216 / 300	BWrug-TDG	3 x 400	152,0	PSJ 221208	1300
216	108	180	400	D 400	G 216 / 400	BWrug-TDG	3 x 400	203,0	PSJ 221208	1600

**BENNING in Deutschland**

Benning  
Elektrotechnik und Elektronik  
GmbH & Co. KG  
**Werk I**  
Münsterstr. 135-137  
**Werk II**  
Robert-Bosch-Str. 20  
**46397 BOCHOLT**  
Tel.: +49 (0) 28 71 / 93-0  
Fax: +49 (0) 28 71 / 93 27  
E-Mail: info@benning.de

Niederlassung Ost  
Ludwig-Erhard-Ring 18a  
**15827 DAHLEWITZ**  
Tel.: +49 (0) 3 37 08 / 3 18 74  
Fax: +49 (0) 3 37 08 / 3 18 76  
E-Mail:  
nl-dahlewitz@benning.de

Niederlassung Oldenburg  
Südgeorgsfehrer Str. 84  
**26689 VRESCHEN-BOKEL**  
Tel.: +49 (0) 44 89 / 94 01 04  
Fax: +49 (0) 28 71 / 93 66 01  
E-Mail:  
nl-oldenburg@benning.de

Niederlassung Brüggen  
Deichweg 64  
**41379 BRÜGGEN**  
Tel.: +49 (0) 21 63 / 50 09 94  
Fax: +49 (0) 21 63 / 95 24 45  
E-Mail:  
nl-brueggen@benning.de

Niederlassung Remscheid  
Westen 2a  
**42855 REMSCHEID**  
Tel.: +49 (0) 2 02 / 8 70 66 30  
Fax: +49 (0) 2 02 / 8 70 66 39  
E-Mail:  
nl-remscheid@benning.de

Niederlassung Süd-Mitte  
Ahornweg 4  
**63654 BÜDINGEN**  
Tel.: +49 (0) 60 42 / 41 99  
Fax: +49 (0) 60 42 / 41 90  
E-Mail:  
nl-buedingen@benning.de

Niederlassung Süd  
Bahnhofstr. 26  
**87749 HAWANGEN**  
Tel.: +49 (0) 83 32 / 93 63 63  
Fax: +49 (0) 83 32 / 93 63 64  
E-Mail:  
nl-hawangen@benning.de

ISO  
9001

ISO  
14001

SCC



**BENNING in Europa**

**Belarus**  
1000 BENNING  
ul. Belorusskaya, 51-25  
224025, BREST, REPUBLIK BELARUS  
Tel.: +375 (0) 1 62 / 97 47 82  
Fax: +375 (0) 1 62 / 29 33 77  
E-Mail: info@benning.brest.by

**Kroatien**  
Benning Zagreb d.o.o.  
Trnjanska 61  
10000 ZAGREB  
Tel.: +385 (0) 1 / 6 31 22 80  
Fax: +385 (0) 1 / 6 31 22 89  
E-Mail: info@benning.hr

**Schweden**  
Benning Sweden AB  
Box 990, Hovslagarev. 3B  
19129 SOLLENTUNA  
Tel.: +46 (0) 8 / 6 23 95 00  
Fax: +46 (0) 8 / 96 97 72  
E-Mail: power@benning.se

**Tschechische Republik**  
Benning CR, s.r.o.  
Zahradní ul. 894  
293 06 KOSMONOSY  
(Mladá Boleslav)  
Tel.: +420 / 3 26 72 10 03  
Fax: +420 / 3 26 72 25 33  
E-Mail: odbyt@benning.cz

**Belgien**  
Benning Belgium  
Power Electronics  
Z. 2 Essenestraat 16  
1740 TERNAT  
Tel.: +32 (0) 2 / 5 82 87 85  
Fax: +32 (0) 2 / 5 82 87 69  
E-Mail: info@benning.be

**Niederlande**  
Benning NL  
Power Electronics  
Peppelkade 42  
3992 AK HOUTEN  
Tel.: +31 (0) 30 / 6 34 60 10  
Fax: +31 (0) 30 / 6 34 60 20  
E-Mail: info@benning.nl

**Schweiz**  
Benning Power Electronics GmbH  
Industriestrasse 6  
8305 DIETLIKON  
Tel.: +41 (0) 44 / 8 05 75 75  
Fax: +41 (0) 44 / 8 05 75 80  
E-Mail: info@benning.ch

**Türkei**  
Benning GmbH Turkey Liaison Office  
19 Mayıs Mah. Kürkçü Sokak No:16/A  
34736 Kozyatağı  
Kadıköy / İSTANBUL  
Tel.: +90 (0) 2 16 / 4 45 71 46  
Fax: +90 (0) 2 16 / 4 45 71 47  
E-Mail: b.dinler@benning.com.tr

**Frankreich**  
Benning  
conversion d'énergie  
43, avenue Winston Churchill  
B.P. 418  
27404 LOUVIERS CEDEX  
Tel.: +33 (0) / 2 32 25 23 94  
Fax: +33 (0) / 2 32 25 13 95  
E-Mail: info@benning.fr

**Österreich**  
Benning GmbH  
Elektrotechnik und Elektronik  
Eduard-Klinger-Str. 9  
3423 ST. ANDRÄ-WÖRDERN  
Tel.: +43 (0) 22 42 / 3 24 16-0  
Fax: +43 (0) 22 42 / 3 24 23  
E-Mail: info@benning.at

**Serbien**  
Benning Power Electronics doo  
Srbija  
Kornelija Stankovića 19  
11000 BEOGRAD  
Tel.: +381 (0) 11 / 3 44 20 73  
Fax: +381 (0) 11 / 3 44 20 73  
E-Mail: info@benning.co.rs

**Ukraine**  
Benning Power Electronics  
3 Sim'yi Sosninykh str.  
03148 KYIV  
Tel.: +380 (0) 44 / 5 01 40 45  
Fax: +380 (0) 44 / 2 73 57 49  
E-Mail: info@benning.ua

**Großbritannien**  
Benning Power Electronics (UK) Ltd.  
Oakley House  
Hogwood Lane  
Finchampstead  
BERKSHIRE  
RG 40 4QW  
Tel.: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 06  
Fax: +44 (0) 1 18 / 9 73 15 08  
E-Mail: info@benninguk.com

**Polen**  
Benning Power Electronics Sp. z o.o.  
Korcunkowa 30  
05-503 GŁOSKÓW  
Tel.: +48 (0) 22 / 7 57 84 53  
Fax: +48 (0) 22 / 7 57 84 52  
E-Mail: biuro@benning.biz

**Slowakei**  
Benning Slovensko, s.r.o.  
Kukuricná 17  
83103 BRATISLAVA  
Tel.: +421 (0) 2 / 44 45 99 42  
Fax: +421 (0) 2 / 44 45 50 05  
E-Mail: benning@benning.sk

**Ungarn**  
Benning Kft.  
Power Electronics  
Rákóczi út 145  
2541 LÁBATLAN  
Tel.: +36 (0) 33 / 50 76 00  
Fax: +36 (0) 33 / 50 76 01  
E-Mail: benning@vnet.hu

**Italien**  
Benning Conversione di Energia S.r.L.  
Via 2 Giugno 1946, 8/B  
40033 CASALECCHIO DI RENO (BO)  
Tel.: +39 051 / 75 88 00  
Fax: +39 051 / 6 16 76 55  
E-Mail: info@benningitalia.com

**Russische Föderation**  
000 Benning Power Electronics  
Schelkovskoye chausse 5  
105122 MOSCOW  
Tel.: +7 4 95 / 9 67 68 50  
Fax: +7 4 95 / 9 67 68 51  
E-Mail: benning@benning.ru

**Spanien**  
Benning  
Conversión de Energía S.A.  
C/Pico de Santa Catalina 2  
Pol. Ind. Los Linares  
28970 HUMANES, MADRID  
Tel.: +34 91 / 6 04 81 10  
Fax: +34 91 / 6 04 84 02  
E-Mail: benning@benning.es